

BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D	14 JUL 2003
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 19 641.9

Anmeldetag:

2. Mai 2002

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung:

Anzeige mit integriertem Lautsprecher und Verfahren
zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige

IPC:

G 09 F und H 04 R

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 2. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 im Auftrag

Weihmayer

Beschreibung

Anzeige mit integriertem Lautsprecher und Verfahren zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige

5

Die Erfindung betrifft eine Kombination aus Anzeige und Lautsprecher gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige gemäß Anspruch 10.

- 10 Eine Vielzahl elektronischer Geräte, wie beispielsweise Mobiltelefone oder Personal Digital Assistents, besitzen sowohl eine Anzeige bzw. ein Display zum visuellen Darstellen von Information als auch einen Lautsprecher zur akustischen Wiedergabe von Informationen. Aufgrund der immer weiter fortgeschreitenden Miniaturisierung derartiger elektronischer Geräte wird seit geraumer Zeit über eine Integration von Komponenten der Mensch-Maschine-Schnittstelle nachgedacht.
- 15

20 Die Entwicklungen in dieser Richtung sind inzwischen soweit gediehen, daß Anzeigen, insbesondere einem LCD (Liquid Crystal Display), in die ein Lautsprecher integriert wird, zumindest im Prototypen-Stadium sind. Anzeigen mit integriertem Lautsprecher eignen sich vor allem für den Einsatz in Mobiltelefonen oder allgemein in Kommunikationsgeräten, die eine optische und akustische Komponente der Mensch-Maschine-Schnittstelle umfassen und zugleich geringe Abmessungen aufweisen.

- 25 Der Vorteil der Integration von Anzeige und Lautsprecher liegt nicht nur in der Platzersparnis, sondern auch in niedrigeren Kosten. Anstatt zweier Komponenten ist nur noch eine, wenn auch komplexere Komponente erforderlich. Dies erleichtert die Produktion von elektronischen Geräten, in denen diese Komponenten eingesetzt werden.

35

Bei den meisten Anzeigen mit integriertem Lautsprecher wird mindestens ein Teil einer schallabstrahlenden Fläche als An-

- turkomponenten einsparen. Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung werden ferner zumindest teilweise Komponenten eingespart, die für eine berührungsempfindliche Anzeige erforderlich sind. Dies wird erfindungsgemäß insbesondere dadurch
- 5 erzielt, daß mindestens ein Teil des Lautsprechers, insbesondere des mindestens einen Teils der schallabstrahlenden Fläche des Lautsprechers, welcher die Anzeige bildet, ein Erkennungsmittel für Berührungen der Anzeige bildet. Es werden also Komponenten des Lautsprechers sowohl für die Funktionalität Lautsprecher als auch für die Funktionalität berührungsempfindliche Anzeige genutzt. Durch diese Mehrfachfunktion können weitere Komponenten der Mensch-Maschine-Schnittstelle eines elektronischen Geräts eingespart werden.
- 10
- 15 Konkret betrifft die Erfindung eine Anzeige mit integriertem Lautsprecher, welche berührungsempfindlich ist. Ferner ist mindestens ein Erkennungsmittel für Berührungen der Anzeige vorgesehen.
- 20 Wie bereits erwähnt, kann mindestens ein Teil der schallabstrahlenden Fläche der Anzeige, die den Lautsprecher bildet, ein Erkennungsmittel für Berührungen der Anzeige bilden. D.h., daß die für die berührungsempfindliche Anzeige genutzte schallabstrahlende Fläche gleichzeitig ein Erkennungsmittel für Berührungen bildet. Beispielsweise kann die schallabstrahlende Fläche zum Weiterleiten von Impulsen genutzt werden, die durch ein Berühren der Anzeige ausgelöst werden. Die berührungsempfindliche Anzeige kann auch als Übertragungsmittel genutzt werden, um Berührungen der Anzeige an ein weiteres Erkennungsmittel wie beispielsweise einen Sensor zu übermitteln. Dieses weitere Erkennungsmittel kann dann die übertragende "Berührung" auswerten.
- 30
- 35 Vorzugsweise wird ein Erkennungsmittel für Berührungen der Anzeige durch mindestens einen Aktuator des Lautsprechers und/oder durch mindestens einen Sensor, insbesondere einen akustischen oder optischen Sensor, gebildet. Im ersten Fall

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der mindestens eine Aktuator mindestens ein piezoelektrisches Element und/oder einen elektromagnetischen Wandler. Zum An-
5 treiben der schallabstrahlenden Fläche können sowohl piezo- elektrische Elemente (Piezo-Lautsprecher) als auch elektromagnetische Wandler (dynamischer Lautsprecher) eingesetzt werden. Diese Elemente wandeln für die Lautsprecherfunktionalität eine elektrische Größe in eine mechanische Größe um. Um-
10 gekehrt kann ausgenutzt werden, daß diese Elemente auch mechanische Größen in elektrische Größen umwandeln können.

Diese Funktionalität kann für die Detektion von Berührungen der Anzeige ausgenutzt werden. Werden eigene Sensoren zur Detektion von Berührungen der Anzeige eingesetzt, so werden
15 piezoelektrische Elemente bevorzugt. Derartige Sensoren können in ihren Abmessungen sehr klein sein und daher gut in einen Lautsprecher integriert werden.

Schließlich können bei dem erfindungsgemäßen Lautsprecher
20 noch Auswertemittel zum Auswerten des von mindestens einem Aktuator und/oder von mindestens einem Sensor gelieferten Signals vorgesehen sein. Diese Auswertemittel können beispielsweise in einem Chip integriert sein, der mit dem mindestens einen Aktuator und/oder dem mindestens einen Sensor derart verbunden ist, dass er Signale von diesen empfängt.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige, die berührungsempfindlich und in einen Lautsprecher integriert ist. Hierbei bildet mindestens
30 ein Teil einer schallabstrahlenden Fläche des Lautsprechers die Anzeige. Berührungen der Anzeige werden von einem Erkennungsmittel erkannt.

Beispielsweise kann eine Berührung der Anzeige durch eine geänderte Auskopplung von Schall über die schallabstrahlende Fläche des Lautsprechers und/oder durch Veränderungen der stehenden Wellen und/oder Reflexionen auf der Oberfläche er-

und/oder eine Differenzpegelmessung mit dem Pegel von mindestens zwei Signalen unterschiedlicher Sensoren und/oder Aktuatoren und/oder eine Dämpfungsmessung von durch die Schallfläche abgestrahlten Schallwellen zur Bestimmung der Position einer Berührung auf der Anzeige möglich. Schließlich können auch Mehrwegeausbreitungen und/oder Reflexionen von durch die Berührung der Anzeige ausgelösten Wellenausbreitungen auf der Oberfläche ausgewertet werden. Die Ergebnisse dieser Messungen und/oder Berechnungen, die alternativ oder gemeinsam erfolgen können, können zu Steuerungszwecken unterschiedlichster Art eingesetzt werden. Bei der Auswertung von Mehrwegeausbreitungen und/oder Reflexionen von durch die Schallfläche abgestrahlten Schallwellen wird vorzugsweise ein eingelerntes neuronales Netz zur Signalverarbeitung herangezogen, das eine zuverlässige Erkennung der Position der Berührung ermöglicht.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen. Diese zeigen in

- Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Lautsprechers mit integrierter Anzeige, bei dem Sensoren zum Erkennen von Berührungen der Anzeige vorgesehen sind, in Draufsicht;
- Fig.2 den in Fig.1 dargestellten Lautsprecher im Querschnitt,
- Fig.3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Lautsprechers mit integrierter Anzeige, bei dem Berührungen der Anzeige durch eine Rückwirkung auf Aktuatoren des Lautsprechers erkannt werden; und
- Fig.4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Lautsprechers mit integrierter Anzeige, bei dem unterhalb der schallabstrahlenden Fläche des Lautsprechers ange-

Hierdurch kann eine Berührung der Anzeige festgestellt und aufgrund der speziellen Anordnung der Sensoren erkannt werden, wo die Berührung in etwa auf dem Display bzw. der Anzeige stattgefunden hat. Wird beispielsweise das Symbol 14 in der linken unteren Ecke der Schallfläche 12 mit Anzeige von einem Benutzer mittels eines Stiftes angetippt, so wird in diesem Bereich der Schallfläche 12 die Auskopplung des Tons besonders stark beeinflußt, so daß die in der Nähe dieses Bereichs angeordneten Sensoren 18 ein besonders intensives Erkennungssignal liefern, das von einer nachgeschalteten Auswertelektronik entsprechend verarbeitet werden kann.

Der in Fig.1 dargestellte Lautsprecher mit integrierter Anzeige 10 ist in Fig.2 im Querschnitt dargestellt. Der Aktuator 16 ist zwischen der Schallfläche mit Anzeige 12 und einer Platine 20 angeordnet, auf welcher der Lautsprecher 10 montiert ist. Auf der Platine 20 sind ferner die Sensoren 18 sowie ein Chip 22 montiert. Der Chip 22 dient zur Auswertung der von den Sensoren 18 erzeugten Erkennungssignale sowie zur Ansteuerung der Anzeige in der Schallfläche 12. Mit anderen Worten steuert der Chip 22 die Ein- und Ausgabefunktionalität der Anzeige in der Schallfläche 12. Hierzu ist der Chip 22 über elektrische Leitungen 24 auf der Platine mit den Sensoren 18 und der Anzeige in der Schallfläche 12 verbunden. Vorgezugsweise umfasst er eine integrierte Signalverarbeitungsschaltung, beispielsweise einen Signalprozessor oder ein neuronales Netzwerk zum Verarbeiten der von den Sensoren 18 gelieferten Signale und eine LCD-Ansteuereinheit zum Darstellen von Symbolen 14 auf der Anzeige in der Schallfläche 12.

Fig.3 zeigt einen Lautsprecher 10 mit integrierter Anzeige, bei dem Aktuatoren 17 eingesetzt werden, die jeweils einen integrierten Sensor aufweisen. Derartige Aktuatoren können beispielsweise herkömmliche elektromagnetische Wandler oder piezoelektrische Elemente zum Antreiben der Schallfläche des Lautsprechers sein. Die elektromagnetischen Wandler bzw. pie-

Anzeige ist durch den dargestellten Stift 34 angedeutet, der die Schallfläche 12 mit Anzeige antippt und hierbei eine Welle 36 erzeugt. Die Welle kann von den Sensoren 32 detektiert werden, die als piezoelektrische Elemente ausgebildet
5 sein können.

Die von den Sensoren 32 gelieferten Sensorsignale 38 werden einer Auswerte- und Anzeigesteuerschaltung 40 zugeführt. Die Auswerte- und Anzeigesteuerschaltung 40 wertet die von den
10 Sensoren 32 gelieferten Sensorsignale 38 aus und steuert über Anzeigesignale 42 die Anzeige in der Schallfläche 12. Über externe Signale 44 ist die Auswerte- und Anzeigesteuerschaltung mit weiteren elektronischen Schaltungen beispielsweise zur Signalverarbeitung und/oder Steuerung der Anzeige
15 und/oder des Lautsprechers verbindbar.

Anmerkung: Die Grundidee (und wohl naheliegenste Ausführung) der Erfindungsmeldung ist, mit nur 1 oder 2 Aktuatoren, ohne zusätzliche Sensoren, Berührungen des Displays zu detektieren
20 (Vorteil: Kostenersparnis, Nachteil: geringe Detektionsgenauigkeit, wo das Display berührt wurde). Ich fände es sinnvoll, hierzu ein Ausführungsbeispiel mit Bild in die Anmeldung einzufügen.

7. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aktuatoren (17) und/oder Sensoren (32) verteilt über der Fläche angeordnet sind, die von der schallabstrahlenden Fläche (12) des Lautsprechers aufgespannt wird.
8. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens ein Aktuator (17) mindestens ein piezoelektrisches Element und/oder einen elektromagnetischen Wandler und/oder der mindestens eine Sensor (18; 32) mindestens ein piezoelektrisches Element und/oder einen elektromagnetischen Wandler umfassen bzw. umfasst.
9. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Auswertemittel (28; 40) zum Auswerten der von dem mindestens einen Aktuator (16; 17) und/oder von dem mindestens einen Sensor (18; 32) gelieferten Signal (26; 38) vorgesehen sind.
10. Verfahren zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige, die berührungsempfindlich und mit einem Lautsprecher (10) - kombiniert ist, bei dem mindestens ein Teil einer schallabstrahlenden Fläche (12) des Lautsprechers die Anzeige bildet und ein Erkennungsmittel Berührungen der Anzeige erkennt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Berührung der Anzeige durch eine geänderte Auskoppelung von Schall über die schallabstrahlende Fläche (12) des Lautsprechers und/oder durch mindestens eine stehende Welle und/oder Reflexionen erkannt wird, die mit mindestens einem Sensor (18; 32), insbesondere einem akustischen oder optischen Sensor, aufgenommen werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lautsprecher ein Schallsignal aussendet, das eine Frequenz außerhalb des hörbaren Frequenz-

Zusammenfassung

Anzeige mit integriertem Lautsprecher und Verfahren zum Erkennen von Berührungen einer Anzeige

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kombination aus Lautsprecher (10) und Anzeige, bei der mindestens ein Teil einer schallabstrahlenden Fläche (12) des Lautsprechers die Anzeige bildet, die berührungsempfindlich ist, und mindestens ein
10 Erkennungsmittel für Berührungen der Anzeige vorgesehen ist.

Figur 1

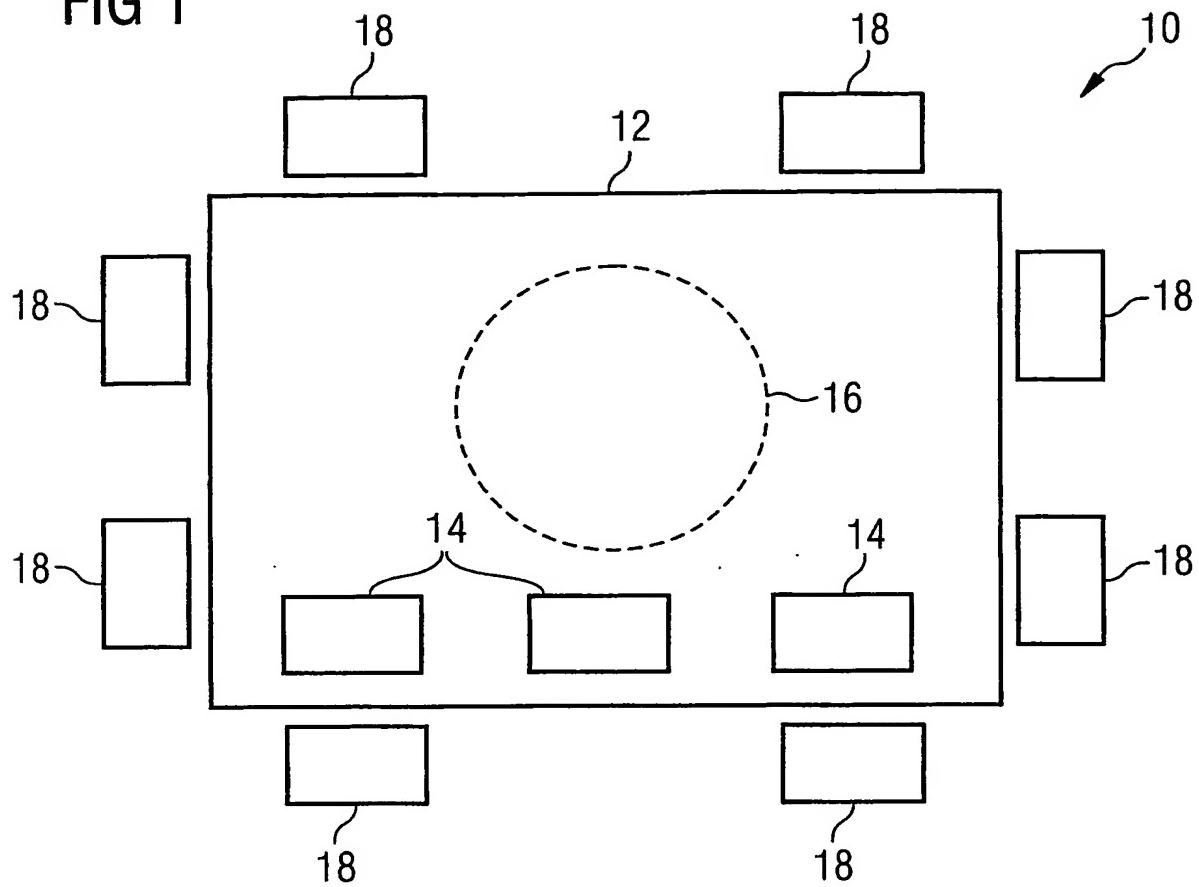
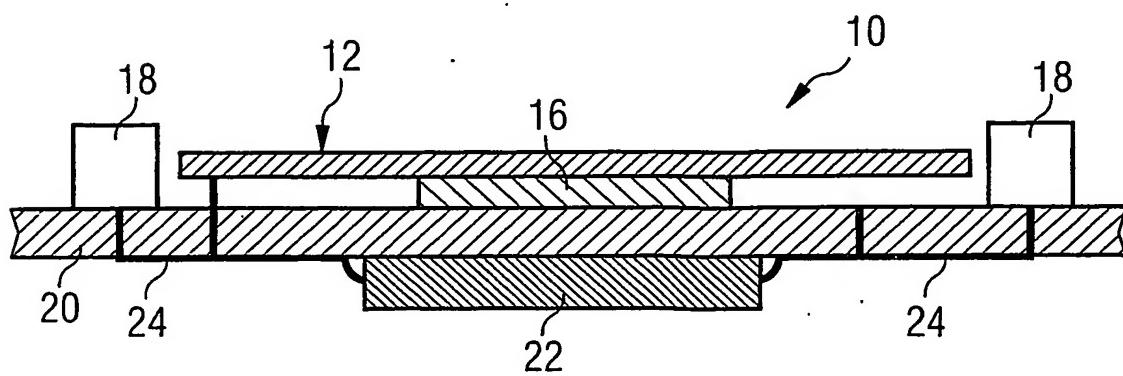
FIG 1**FIG 2**

FIG 3

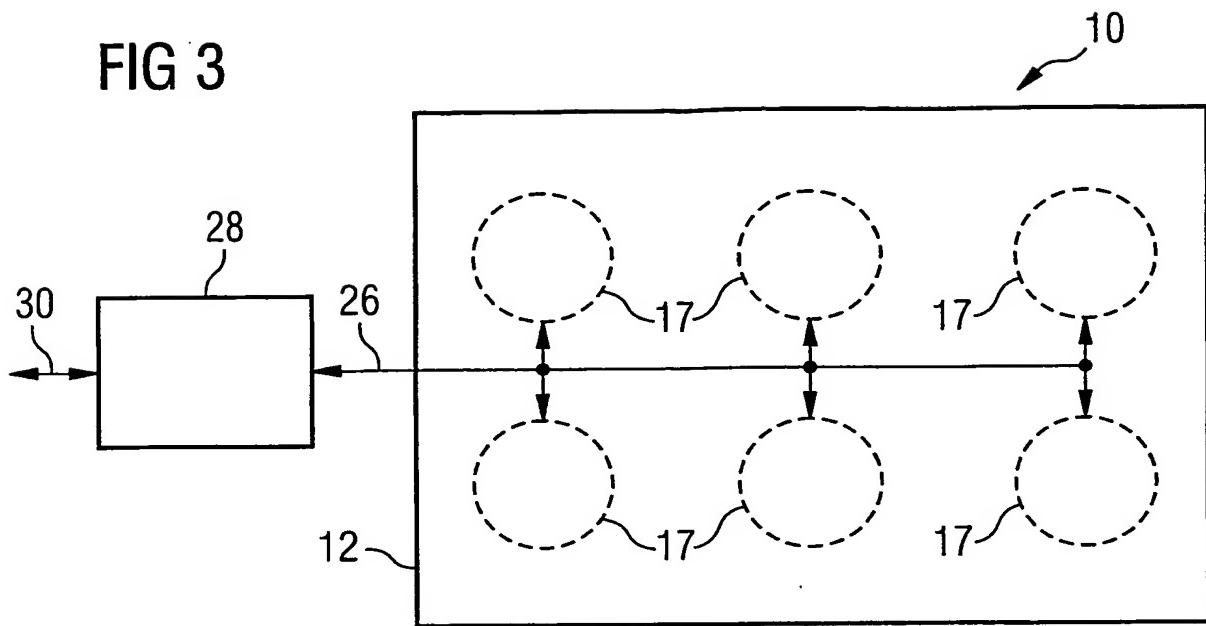


FIG 4

